

Lapinlahden ja Varpaisjärven jätevedenpuhdistamojen kompostoidun lietteen hyötykäyttö

Erja Eskelinen

Opinnäytetyö

Ammattikorkeakoulututkinto

| | | | |
|--|-----------|--------------------|---------|
| Koulutusala Tekniikan- ja liikenteen ala | | | |
| Koulutusohjelma Ympäristötekniikan koulutusohjelma | | | |
| Työn tekijä Erja Eskelinen | | | |
| Työn nimi Lapinlahden ja Varpaisjärven jätevedenpuhdistamojen kompostoidun lietteen hyötykäyttö | | | |
| Päiväys | 26.5.2011 | Sivumäärä/Liitteet | 35 + 14 |
| Ohjaaja yliopettaja Merja Tolvanen | | | |
| Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani Lapinlahden kunta / Vesiliikelaitos | | | |
| <p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän insinöörityön aiheena oli kompostoidun lietteen hyötykäyttö ja siihen vaikuttava lainsäädäntö. Työn tavoitteena oli hakea Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran laitoshyväksyntä Lapinlahden ja Varpaisjärven jätevesien puhdistamoille. Laitoshyväksynnät saatuaan Lapinlahden kunta voisi markkinoida kompostituotteita kolmansille osapuolille ja tehostaa puhdistamolietteen hyötykäyttöä.</p> <p>Lapinlahden ja Varpaisjärven jäteveden puhdistamoilla kompostoidaan lietettä, jota syntyy jätevedenpuhdistusprosesseissa. Työssä verrattiin, kannattaako Varpaisjärven puhdistamoliete kompostoida syntypaikallaan, vai kuljettaa se Lapinlahdelle kompostoitavaksi. Vertailun tuloksien pohjalta päädyttiin siihen, että kummallakin puhdistamolla syntyvä liete kompostoidaan syntypaikallaan ja laitoshyväksyntää haetaan kummankin puhdistamon kompostointitoiminnan osalta. Laitoshyväksyntähakemusta varten laadittiin toiminnan aloitusilmoitus Varpaisjärven kompostointitoiminnasta ja muutosilmoitus Lapinlahden kompostointitoiminnasta, lopputuotteiden tuoteselosteet, kompostointitoiminnan omavalvontasuunnitelmat sekä tarkat kuvaukset toiminnoista ja ne liitettiin varsinaisen hakemuksen yhteyteen. Lisäksi hakemukseen liitettiin jätevedenpuhdistamojen ympäristölupapäätökset. Tuoteselosteita varten kompostituotteista otettiin tarvittavat näytteet siten, että kummankin puhdistamon valmiista tuotteista otettiin riittävä määrä osanäytteitä, joista koostettiin laboratorioon analysoitaviksi lähetettävät näytteet. Työssä on käsitelty myös yleisesti puhdistamolietteen käsittelyä.</p> <p>Lapinlahden kunnan toive oli, että laitoshyväksyntähakemukset tehdään edustavasti ja tässä myös onnistuttiin hyvin. Hakemuksista ei ole saatu vielä päätöksiä, mutta syytä sille, ettei laitoshyväksyntää saavutettaisi, ei ole nähtävissä.</p> | | | |
| Avainsanat jätevesiliete, kompostointi, laitoshyväksyntä, kompostituote | | | |
| julkinen | | | |

| | | | |
|---|--------------|------------------|---------|
| Field of Study Technology and engineering | | | |
| Degree Programme Environmental Engineering | | | |
| Author Erja Eskelinen | | | |
| Title of Thesis Utilization of Composted Wastewater Sludge in Lapinlahti and Varpaisjärvi | | | |
| Date | May 26, 2011 | Pages/Appendices | 35 + 14 |
| Supervisor Mrs Merja Tolvanen, Principal Lecturer | | | |
| Project/Partners Lapinlahden kunta / Vesiliikelaitos | | | |
| <p>Abstract</p> <p>Wastewater sludge is generated in wastewater treatment processes. The subject of this thesis was the utilization of composted wastewater sludge and related legislation. In Lapinlahti and Varpaisjärvi the wastewater sludge is treated by composting. To market that compost product, there is a need for a department approval which is controlled by Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. One purpose of the thesis was to compare the handling costs of wastewater sludge in the wastewater treatment plant in Varpaisjärvi and the other alternative, transport the compost from Varpaisjärvi to Lapinlahti. After that the purpose of this thesis was to apply for the department approval for these two wastewater treatment plants.</p> <p>First relevant literature was studied. The necessary product descriptions for the compost products were made after sampling of prepared compost products. Then application forms were drawn up and a self-monitoring plan was made and sent to Lapinlahti.</p> <p>The subscriber's wish was that the department approval applications to be representative and it was successful. Decisions have not been done yet, but there is no reason why the approval were not achieved.</p> | | | |
| <p>Keywords</p> <p>wastewater sludge, composting, department approval, compost product</p> | | | |
| public | | | |

ALKUSANAT

Kiitän kaikkia työhön osallistuneita henkilöitä heidän avustaan työn eri vaiheissa. Erityisesti haluan kiittää Lapinlahden kuntaa mahdollisuudesta tehdä tämä opinnäytetyö ja ohjaavaa opettajaa Merja Tolvasta kannustavasta opastuksesta. Kiitos myös kotijoukoille ja ystäville jotka ovat osaltaan vaikuttaneet työn valmistumiseen.

SISÄLTÖ

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | JOHDANTO | 8 |
| 2 | YHDYSKUNTIEN JÄTEVESILIETE | 9 |
| 2.1 | Yhdyskuntajätevesien käsittelytekniikat | 9 |
| 2.1.1 | Mekaaninen..... | 10 |
| 2.1.2 | Biologinen | 10 |
| 2.1.3 | Kemiallinen..... | 11 |
| 2.2 | Yhdyskuntajätevesilietteen käsittelytekniikat..... | 11 |
| 2.2.1 | Kompostointi | 11 |
| 2.2.2 | Kalkkistabilointi..... | 12 |
| 2.2.3 | Mädätys..... | 12 |
| 2.2.4 | Terminen kuivaus | 12 |
| 2.2.5 | Poltto..... | 12 |
| 2.2.6 | Kemicond-käsittely | 13 |
| 2.3 | Jätevesilietteen koostumus, määrä ja käyttö..... | 13 |
| 2.4 | Jätevesilietteen koostumus, määrä ja nykykäyttö Lapinlahdella..... | 15 |
| 2.4.1 | Lapinlahden Suoniementien jätevedenpuhdistamo..... | 15 |
| 2.4.2 | Varpaisjärven kirkonkylän jätevedenpuhdistamo | 17 |
| 3 | LIETTEEN LANNOITEKÄYTTÖÄ KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ | 19 |
| 3.1 | Lannoitevalmistelaki 539/2006..... | 19 |
| 3.2 | Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 12/2007 | 19 |
| 3.3 | Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteita koskevan toiminnan harjoittamisesta ja sen valvonnasta 13/2007 | 21 |
| 3.4 | Eviran laitoshyväksyntä lannoitevalmisteita valmistaville laitoksille | 21 |
| 4 | EVIRAN LAITOSHYVÄKSYNTÄMENETTELY | 23 |
| 4.1 | Tausta-aineisto | 23 |
| 4.2 | Näytteenotto ja lannoitevalmistetutkimus..... | 24 |
| 4.3 | Tuoteseloste..... | 25 |
| 4.4 | Laitoshyväksyntähakemus..... | 26 |
| 4.5 | Laitoshyväksyntähakemuksen käsittely Evirassa | 27 |
| 4.6 | Laitoshyväksyntäpäätös | 27 |
| 4.7 | Hyväksytyn laitoksen velvollisuudet..... | 27 |
| 5 | VALMIIT TUOTTEET LAPINLAHDELLA JA VARPAISJÄRVELLÄ | 29 |
| 6 | KAUPALLISIA MARKKINOITA | 30 |
| 7 | JOHTOPÄÄTÖKSET | 32 |
| | LÄHTEET | |

LIITTEET

Liite 1 Viljavuuspalvelu Oy:n tilauslomake (1 sivu)

Liite 2 Lapinlahden jätevedenpuhdistamon kompostointitoiminnan muutosilmoitus (vain tilaajan käyttöön) (3 sivua)

Liite 3 Varpaisjärven jätevedenpuhdistamon kompostointitoiminnan aloitusilmoitus (vain tilaajan käyttöön) (2 sivua)

Liite 4 Laitoshyväksyntähakemuslomake (vain tilaajan käyttöön) (4 sivua)

Liite 5 Lapinlahden Maanparannuskompostin tuoteseloste (vain tilaajan käyttöön) (1 sivu)

Liite 6 Lapinlahden Maisemointimullan tuoteseloste (vain tilaajan käyttöön) (1 sivu)

Liite 7 Varpaisjärven Maanparannuskompostin tuoteseloste (vain tilaajan käyttöön) (1 sivu)

Liite 8 Varpaisjärven Maisemointimullan tuoteseloste (vain tilaajan käyttöön) (1 sivu)

1 JOHDANTO

Yhdyskuntajätevesien puhdistamolietettä syntyy Suomessa vuosittain noin 150 000 t kuivapainona. Lietettä käytetään pääosin viherrakentamisessa ja maataloudessa, joskin maatalouskäyttö on vähentynyt viime vuosina. Lisäksi pieni osa lietteestä sijoitetaan kaatopaikoille. Jotta puhdistamolietettä voitaisiin hyödyntää, on sen oltava asianmukaisesti ja turvallisesti käsiteltyä. Jätevesilietteen sisältämät haitalliset aineet voivat sallitut pitoisuudet ylittäessään rajoittaa lietteen käyttöä. Haitallisia aineita ovat esimerkiksi raskasmetallit, pysyvät orgaaniset yhdisteet sekä taudinaiheuttajat. Suomessa jätevesilietteen käyttöä säätelee lainsäädäntö, jonka noudattamista valvoo Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. Lapinlahden ja Varpaisjärven jätevedenpuhdistamoilla syntyy kompostoitavaa puhdistamolietettä, josta saatavia lopputuotteita halutaan markkinoida eteenpäin. /1;2/

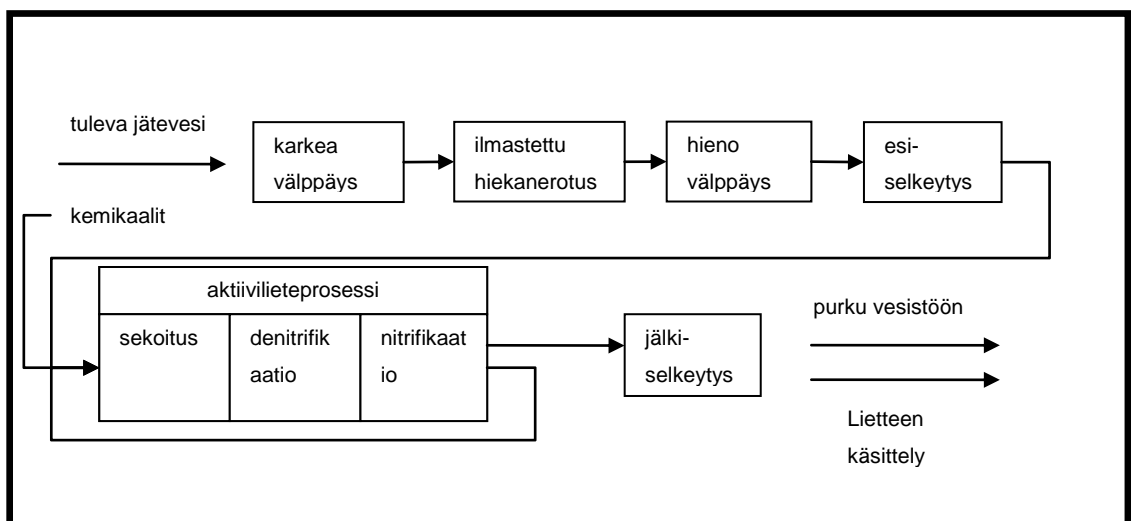
Tässä insinööriyössä on tarkoituksena hakea kahdelle yhdyskuntajätevesien puhdistamolle laitoshyväksyntä kompostointitoiminnan osalta, jolloin puhdistamoilla syntyvää lietettä voidaan markkinoida ja luovuttaa kolmansille osapuolille. Jätevedenpuhdistamot sijaitsevat Varpaisjärven kirkonkylällä Puhdistamontiellä ja Lapinlahden Suoniementiellä. Vaihtoehtoisesti Varpaisjärven kirkonkylän puhdistamolla syntyvä liete kuljetettaisiin Lapinlahden puhdistamolle, jolloin laitoshyväksyntä haettaisiin vain Lapinlahden Suoniementien puhdistamolle. Laitoshyväksynnän saadakseen jätevedenpuhdistamoilla tulee syntyä todistetusti riittävän puhdasta lopputuotetta jota voidaan käyttää lannoitteena tai maanparannusaineena. Laadun varmistamiseksi tuotteista otetaan näytteet joiden pohjalta laaditaan tuoteselosteet. Työssä myös selvitetään kirjallisuuden, internetin ja asiantuntijoiden avulla, mitä jätevesilietteen hyötykäyttö edellyttää, miten laitoshyväksyntäprosessi etenee sekä mitä mahdollisella laitoshyväksynnällä saavutetaan. Aihe on ajankohtainen, koska Lapinlahden Suoniementien puhdistamolla on tehty oleellisia muutoksia toimintaan ja kysyntää valmiille kompostituotteille olisi myös kunnan ulkopuolisessa käytössä. Työssä käytettyihin taulukoihin on pyydetty luvat sivustojen ylläpitäjiltä.

2 YHDYSKUNTIEN JÄTEVESILIETE

Yhdyskuntien jätevesi voidaan luokitella harmaisiin ja mustiin jätevesiin. Harmaat vedet sisältävät vain pesuvesiä, kun taas mustat sisältävät pelkästään wc-vesiä tai wc- ja pesuvesiä yhdessä. Haja-asutusalueilla voidaan käyttää pienpuhdistamoja, jolloin jätevedet käsitellään kiinteistökohtaisesti tai muutaman kiinteistön yhteisissä puhdistamoissa. Taajamien jätevedet johdetaan yhdyskuntajätevesien puhdistamoille, joista vedet johdetaan puhdistettuina vesistöihin. Jätevesien puhdistusprosesseissa syntyy lietettä, joka on käsiteltävä erikseen ennen muualle sijoittamista.

2.1 Yhdyskuntajätevesien käsittelytekniikat

Jätevesien puhdistamisen tarkoituksena on erottaa kiintoaine pois vesistöön johdettavasta vedestä ja vähentää purkuveden haitallisuutta ympäristölle. Puhdistusmenetelmiä on mekaanisia, biologisia ja kemiallisia. Yleensä eri menetelmiä yhdistellään parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi. Vielä 1970-luvun alussa biologiset menetelmät olivat eniten käytettyjä, mutta jo ennen vuotta 1975 alettiin käyttää enemmän biologis-kemiallisia menetelmiä. Biologis-kemiallisten menetelmien käyttö on kasvanut 1970-luvun loppupuolen kiivaan nousun jälkeen tasaisesti. Kaaviossa 1 on esitetty esimerkkikaavio puhdistusprosessista, jossa on yhdistetty eri menetelmiä. /3;4/



Kaavio 1. Jäteveden puhdistusprosessi

2.1.1 Mekaaninen

Jäteveden mekaanisessa käsittelyssä jätevedestä poistetaan suurimmat kiintoainekappaleet, jotta ne eivät pääsisi tukkimaan käsittelyprosessia ja vaurioittamaan laitteistoa. Koska ravinteet sitoutuvat kiintoaineeseen, sen erottaminen jätevedestä parantaa myös puhdistustehoa. Poistettavia kiintoaineita ovat esimerkiksi erilaiset roskat, rasva ja hiekka. Mekaanisia menetelmiä ovat mm. välppäys, hiekanerotus, laskeutus, flotaatio ja suodatus. Mekaaniset menetelmät eivät yksin tuota riittävää puhdistustehoa. /3/

Välppäys tarkoittaa siivilöintiä ja se jaetaan karkea- ja hienovälppäykseen. Karkeavälppäyksessä jätevedestä poistetaan kaikki roskat, jotka jäävät aukkokokoltaan esimerkiksi 10 - 40 mm olevaan välppään. Hienovälppäyksessä jätevedestä poistetaan pienempiä kappaleita. Hienovälppän aukkokoko voi olla esimerkiksi alle 4 mm. Hiekanerotuksessa hiekka erottuu vedestä painovoiman ja keskipakovoiman seurauksena ja erotuksen tehostamiseen käytetään ilmastusta, jolla voidaan vaikuttaa veden kiertonopeuteen ja siten laskeutuvan aineksen kokoon. Ilmastus vähentää jäteveden hajua ja parantaa esiselkeytyksen toimintaa. Laskeutus on jäteveden esiselkeyttämistä ja sen tarkoituksena on poistaa vedestä kiintoainetta ja kolloidimuodossa olevaa orgaanista ainesta painovoiman avulla. Koska orgaaninen aines sisältää ravinteita, vähentää esiselkeytys prosessissa syntyvän lietteen kuormittavuutta. Flotaatiossa vedessä olevat hiukkaset erotetaan vedestä kaasukuplien avulla. Flotaatiolla varmistetaan fosforin poistuminen ja se soveltuu vain pienien hiukkasten erottamiseen. Suodatuksessa jätevesi suodatetaan jonkin väliaineen läpi, jolloin vedessä oleva kiintoaine jää suodattimeen veden virratessa sen läpi. Väliaine voi olla esimerkiksi sepeliä tai erilaisia muovikappaleita ja -kennostoja. /5/

2.1.2 Biologinen

Biologiset menetelmät perustuvat pieneliöiden kykyyn hajottaa ja käyttää ravinnokseen jäteveden sisältämää orgaanista ainesta. Tällaisilla menetelmillä voidaan jätevedestä poistaa ravinteita sekä happea kuluttavia orgaanisia aineita. Tärkeimmät poistettavat ravinteet ovat fosfori ja typpi. Biologiset prosessit voidaan jakaa aerobisiin- ja anaerobisiin prosesseihin. /5/

Nykyään yleisin biologinen puhdistusmenetelmä on aktiivilieteprosessi. Aktiivilieteprosessi koostuu ilmastus- ja selkeytysaltaista sekä ilmastus- ja sekoituslaitteista. Ilmastusallas jaetaan kolmeen vaiheeseen, jotka ovat sekoitus-, anoksinen ja aerobinen vaihe. Sekoitusvaiheessa lietteeseen lisätään kemikaaleja, anoksisessa vaiheessa tapahtuu denitrifikaatio ja aerobisessa vaiheessa ammoniumtyppi muutetaan nitraattitypeksi, joka palautetaan takaisin sekoitusvaiheeseen. Prosessissa syntyvä biomassa voidaan erottaa vedestä selkeyttämällä.

2.1.3 Kemiallinen

Kemiallisessa menetelmässä jäteveteen lisätään kemikaaleja halutun lopputuloksen saavuttamiseksi. Jätevesien käsittelyssä käytettyjä kemikaaleja ovat esimerkiksi ferrosulfaatti ja kalkki. Ferrosulfaattia käytetään fosforin saostukseen ja kalkkia pH:n säätämiseen. /5/

2.2 Yhdyskuntajätevesilietteen käsittelytekniikat

Jätevesien käsittelyprosesseissa syntyvä puhdistamoliete tulee käsitellä ennen sen sijoittamista. Vaihtoehtoisia käsittelymenetelmiä on useita, esimerkiksi kompostointi, kalkkistabilointi, mädätys, terminen kuivaus, poltto ja kemicond-käsittely. Käsittelymenetelmän valintaan vaikuttaa lietteen suunniteltu sijoituspaikka.

2.2.1 Kompostointi

Kompostoitava jätevesiliete kuivataan mekaanisesti tai painovoimaisesti, ennen kuin se sijoitetaan paikkaan, jossa kompostointi tapahtuu. Kompostointi voidaan suorittaa esimerkiksi tunneleissa tai kompostointikentällä aumoissa. Kompostointi edellyttää sitä, että lietteeseen sekoitetaan karkeampaa materiaalia, joka toimii kuivikkeena ja edesauttaa kompostin hapensaantia. Koska kompostointi on aerobinen prosessi, happi on välttämätöntä prosessin toimimiseksi. Ilman riittävää hapensaantia komposti mätänee, jolloin prosessissa syntyy mm. ammoniakkia ja typpeä. Kompostia on sekoitettava säännöllisesti, jotta hajoaminen pysyy käynnissä. /6/

Kompostoinnin lopputuote on eloperäistä ainesta, humusta, jota voidaan käyttää esim. viherrakentamisessa tai puutarhamultana kotitalouksien käytössä. Jätevesilietteen kompostoinnilla voidaan vähentää kaatopaikoille loppusijoitettavan lietteen määrää ja turpeen käytön tarpeellisuutta esimerkiksi puutarhamullan

valmistamisessa. Humuksen käyttämisellä saadaan myös lietteessä olevat ravinteet uudelleen käyttöön.

2.2.2 Kalkkistabilointi

Kalkkistabiloinnilla voidaan hygienisoida jätevesiä ja lietteitä. Menetelmässä lietteen pH nostetaan niin korkeaksi, etteivät taudinaiheuttajat kykene elämään ja lisääntymään lietteessä. Käytettävä kemikaali on jauhemainen, herkästi pölyävä, kalkki. Hyvän hygienisointituloksen saavuttamiseksi liete ja kalkki pitää sekoittaa tehokkaasti. Kalkkistabiloitua lietettä käytetään pääosin maataloudessa. /7/

2.2.3 Mädätys

Mädättäminen tapahtuu hapettomissa oloissa. Prosessissa eloperäinen aines hajoaa rasvahapoiksi, jotka hajoavat etikkahapoksi, joka puolestaan hajoaa metaaniksi ja hiilidioksidiksi. Mädätys tapahtuu 31 - 34 °C:n lämpötilassa tai vaihtoehtoisesti 50 - 55 °C:n lämpötilassa. Lietteiden mädättäminen kestää matalammassa lämpötilassa noin 15 - 30 vuorokautta. Korkeammassa lämpötilassa prosessi on nopeampi. Mädättämisellä tuhoetaan taudinaiheuttajat ja haitalliset eliöt. Eloperäisestä aineesta 50 - 70 % hajoaa biokaasuksi, jossa on metaania ja hiilidioksidia. Syntynyt biokaasu voidaan kerätä talteen ja käyttää lämmön ja sähkön tuotannossa sekä jalostaa polttoaineeksi. /8/

2.2.4 Terminen kuivaus

Termisessä kuivauksessa lietteeseen sitoutunut vesi haihdutetaan. Menetelmä perustuu joko suoraan tai epäsuoraan lämmittämiseen. Epäsuorassa lämmittämässä lämmitetään väliainetta, josta lämpö siirtyy lietteeseen. Kustannussyistä termistä käsittelyä edeltää usein mekaaninen kuivaus. Termisellä kuivauksella on mahdollista saavuttaa jopa yli 90 %:n kuiva-ainepitoisuus. /8/

2.2.5 Poltto

Lietteiden poltto vaatii tukipolttoaineita, joiden määrä riippuu poltettavan lietteiden kuiva-ainepitoisuudesta. Tukipolttoainetta voi olla esimerkiksi kierrätyspolttoaineet tai biokaasu. Kuiva-ainepitoisuuden tulisi olla mahdollisimman korkea, mielellään yli 60 %. Lietteiden polttaminen on hyvä vaihtoehto silloin, kun lietteellä ei ole hyötykäyttömahdollisuutta. Lietteiden polttamisessa liete saadaan hävitettyä, mutta

tilalle syntyy tuhkaa. Näin syntynyt tuhka ei kelpaa lannoitevalmisteksi tai maanparannusaineeksi, joten se täytyy loppusijoittaa asianmukaisesti. Myös poltossa syntyvät savukaasut tulee käsitellä. /8/

2.2.6 Kemicond-käsittely

Kemicond-käsittely on kemiallinen käsittelymenetelmä, joka koostuu lietteen esikäsittelystä, kemiallisesta käsittelystä sekä lietteen kuivauksesta, jatkokäsittelystä ja loppusijoituksesta. Menetelmässä lietteen pH:ta lasketaan rikkihapon avulla, jolloin lietteen sisältämät metallisuolat liukenevat ja lietteen geelimäinen rakenne hajoaa. Tämän jälkeen liete hapetetaan vetyperoksidilla, jonka seurauksena lietteestä vapautuu vettä ja geelimäinen rakenne hajoaa edelleen. Käsitellyn lietteen neutralisointiin käytetään natriumhydroksidia. Neutralisoinnin jälkeen lietteeseen lisätään polymeeriä, joka tehostaa kuivausta. Liete kuivataan lingolla. /8/

2.3 Jätevesilietteen koostumus, määrä ja käyttö

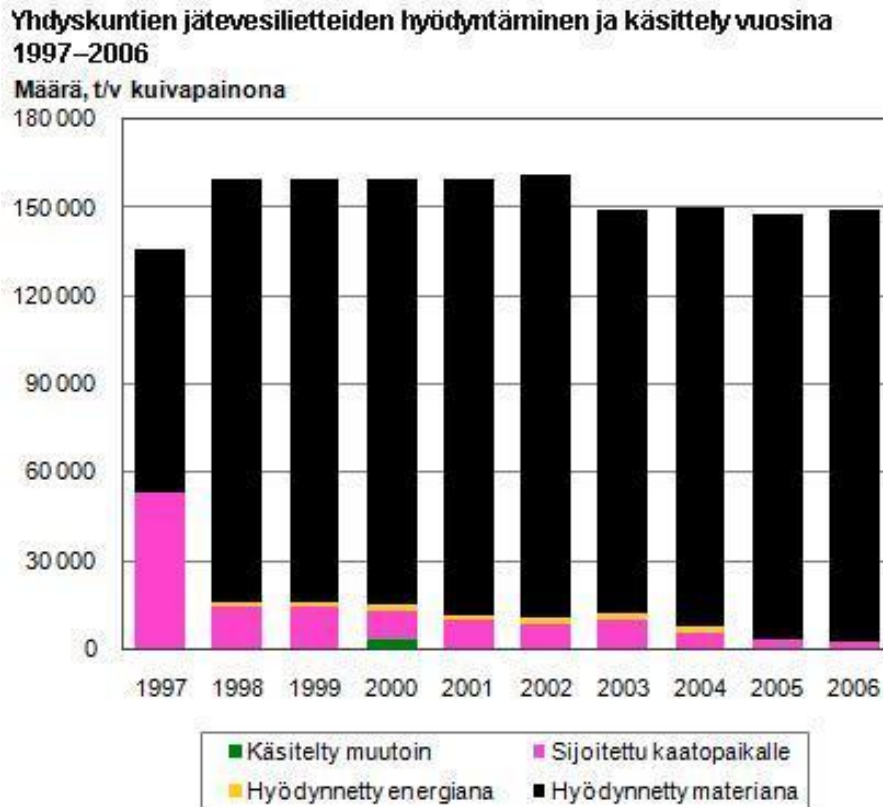
Yhdyskuntien jätevesilietettä syntyy taajamien jätevesien puhdistusprosesseissa jätevedenpuhdistamoilla sekä haja-asutusalueiden kiinteistöillä, joiden umpisäiliö- ja sakokaivolietteet voidaan myös toimittaa jätevedenpuhdistamoille käsiteltäviksi.

Yhdyskuntien jätevesiliete sisältää orgaanista ainetta ja ravinteita. Orgaanista ainetta ovat esimerkiksi kahvinporot, ruoantähteet, hiekka ja muu mineraaliaines sekä ulosteet. Kiintoaineeseen on sitoutunut fosforia ja kemiallisen puhdistuksen seurauksena liete sisältää myös fosfaatti-, hydroksidi- ja karbonaattisakkaa. Liete voi sisältää myös haitallisia aineita, joita ovat esimerkiksi raskasmetallit, pysyvät orgaaniset yhdisteet sekä taudinaiheuttajat. Raskasmetalleja ovat mm. elohopea (Hg), kadmium (Cd) ja lyijy (Pb). Jätevesilietteen kosteuspitoisuus on yleensä korkea. Rinnakkaissaostuslaitoksissa ylijäämäliete sisältää 10 - 20 % rautaa ja 2 - 3 % fosforia. /3/

Yhdyskuntien jätevesilietettä syntyy vuosittain noin 150 000 t (kuivapaino). Viime vuosien aikana lietteen määrä on pysynyt samalla tasolla. Kaaviossa 2 on esitetty lietteen määrät vuosien 1997 - 2006 aikana. Kaikkiaan puhdistamoilla syntyy lietettä 0,7 - 1,2 kg kuiva-ainetta jokaista poistettua BOD7-kilogrammaa kohden. /1/

Yhdyskuntien jätevesilietettä käytetään pääasiassa viherrakentamisessa lannoitteena ja maanparannusaineena. Lietettä voidaan hyödyntää myös maanviljelys- ja

energiakäytössä, mutta osa lietteestä päätyy kaatopaikoille. Lietteen hyödyntämiseen energiakäytössä vaikuttaa mm. lietteen suuri kosteuspitoisuus ja maatalouskäyttö voi rajoittua lietteen sisältämien haitallisten aineiden takia, jos haitallisten aineiden määrät ylittävät suurimmat sallitut pitoisuudet. /1/



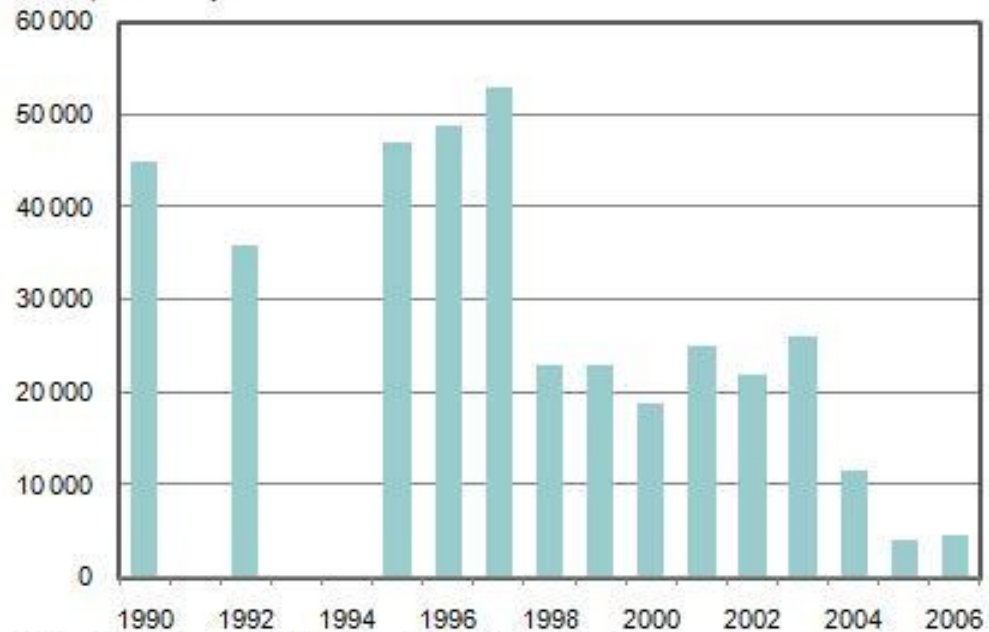
Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE ja Tilastokeskus.

Kaavio 2. Yhdyskuntien jätevesilietteiden hyödyntäminen ja käsittely. /1/

Maatalouskäyttö on oleellisesti vähentynyt viime vuosina kun taas lietteen energiahyödyntäminen on hieman yleistynyt. Maatalouskäytön väheneminen on havainnollistettu kaaviossa 3. Energiahyödyntäminen kattaa määrältään vain noin 1 - 2 % kaikista syntyvistä yhdyskuntajätevesilietteistä. Kaatopaikoille sijoitettiin vuonna 2006 noin 2 300 t (kuivapaino) lietettä kun vuonna 1997 vastaava määrä oli noin 53 000 t. Kompostoidun lietteen käytössä saadaan hyödynnettyä lietteen sisältämät ravinteet ja orgaaninen aines. Jätevesilietteen hyödyntämiselle on kehitetty myös uusia menetelmiä, esimerkiksi biokaasutus. /1;2/

Yhdyskuntien jätevesilietteen hyödyntäminen maataloudessa

Määrä, t/v kuivapainona



Lähde: Vesi- ja ympäristöhallitus, SYKE ja Tilastokeskus

Kaavio 3. Yhdyskuntajätevesilietteen hyödyntäminen maataloudessa. /2/

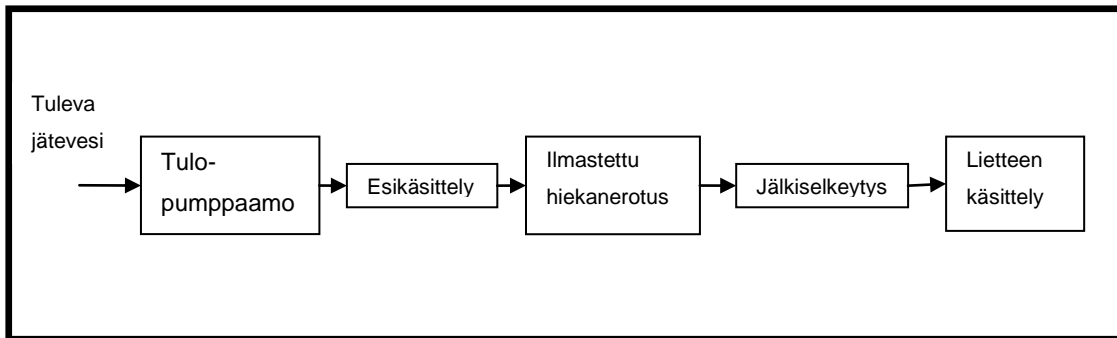
2.4 Jätevesilietteen koostumus, määrä ja nykykäyttö Lapinlahdella

1.1.2011 voimaan tullessa kuntaliitoksessa Varpaisjärven kunta yhdistyi Lapinlahden kuntaan, jonka jälkeen Lapinlahden kunnalla on kaksi (2) yhdyskuntajätevesien puhdistamo, toinen Varpaisjärven kirkonkylällä Puhdistamontiellä ja toinen Lapinlahden Suoniementiellä. Varpaisjärven kirkonkylän nykyinen puhdistamo on otettu käyttöön kesällä 1992. Lapinlahden Suoniementien puhdistamo on rakennettu vuonna 1976 ja sitä on laajennettu ja saneerattu vuosina 1982, 1983, 1985, 1990, 1993, 1998 ja 2002. /9;10/

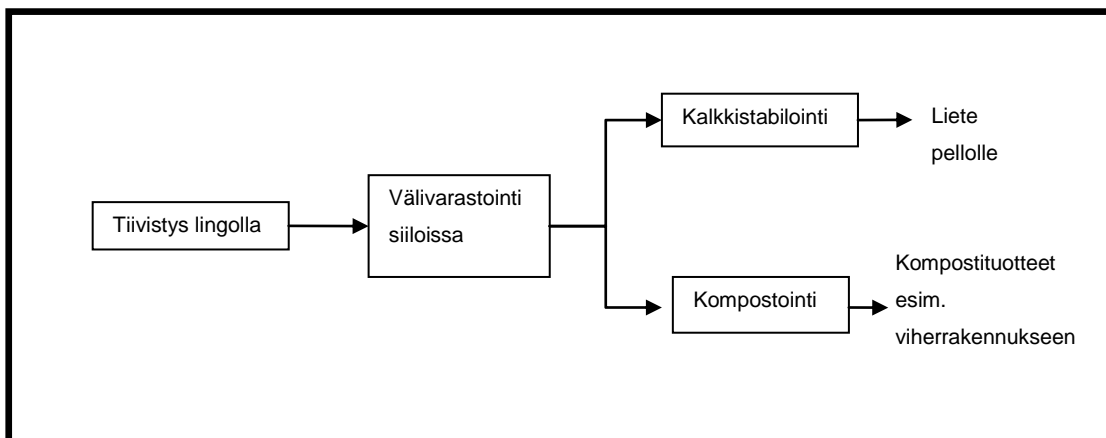
2.4.1 Lapinlahden Suoniementien jätevedenpuhdistamo

Suoniementien jätevedenpuhdistamolla käsitellään Lapinlahden kirkonkylän, Nerkoon taajaman ja Valio Oy:n Lapinlahden tehtaan jätevedet. Valio Oy:ltä tulevat jätevedet ovat heran käsittelyn seurauksena fosforipitoisia. Puhdistamo on nelilinjainen biologis-kemiallinen rinnakkaissaostuslaitos, jossa saostuskemikaalina käytetään ferrosulfaattia. Valio Oy:ltä tulevien jätevesien käsittelemiseksi puhdistamolle on vuonna 1985 rakennettu erillinen kemiallinen yksikkö, jota laajennettiin ja saneerattiin vuonna 1990. Jäteveden puhdistusprosessin päälinjat on esitetty kaaviossa 4 ja jätevesilietteen käsittely kaaviossa 5. /10/

Puhdistamon mitoitusvirtaama on 6 600 m³ päivässä ja kuivattua puhdistamolietettä muodostui vuonna 2004 yhteensä 13 900 m³. Kuivatun puhdistamolietteen määrään sisältyi puhdistamon ylijäämälietteen lisäksi sako- ja umpikaivolietettä, joita kyseisenä vuonna tuotiin puhdistamolle 1 667 m³. Valmista kompostiseosta muodostui 18 000 m³. /9/



Kaavio 4. Lapinlahden jätevedenpuhdistamon puhdistusprosessi



Kaavio 5. Lapinlahden jätevesilietteen käsittely

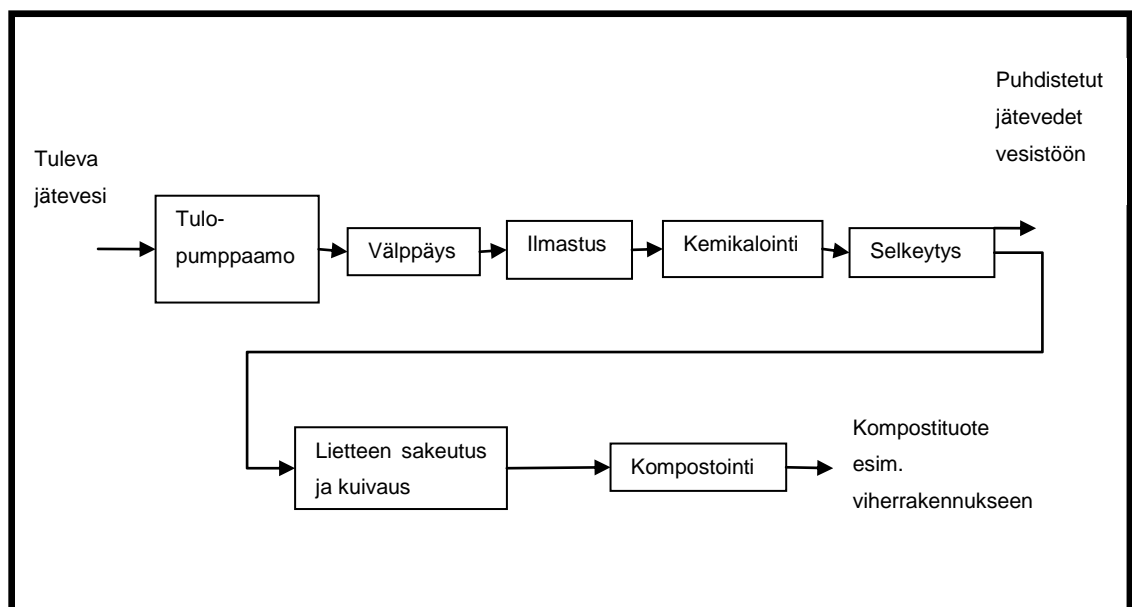
Lietteen käsittelymenetelmä on vaihdellut viime vuosina erilaisten koeluontoisten toimintojen mukaisesti. Puhdistamolla on kokeiltu Kemicond -menetelmää, jossa liete hygienisoidaan lisäämällä lieteseokseen rikkihappoa ja hapettamalla vetyperoksidilla, jonka jälkeen liete stabiloidaan kompostoimalla. Puhdistamolle suunniteltiin myös lietteen termistä kuivaamista, mutta tästä hankkeesta luovuttiin suunnittelun ja toteutuksen vaikeuksien vuoksi. Lapinlahden vesiliikelaitoksen tilaama, Paulo Päivisen tekemä insinööryö jätevesilietteen kompostoinnin kehittämisestä valmistui vuonna 2010. Veolia Vesi Oy on aloittanut 1.3.2011 Lapinlahden kunnan toimeksiantona koeluontoisen puhdistamolietteen kalkkistabiloinnin, joka on toteutettava 31.1.2012 mennessä. Mekaanisesti lingolla kuivatut lietteet, joita ei

käsitellä kalkkistabiloimalla, kompostoidaan puhdistamon alueella asfalttipäällysteisellä kompostointikentällä aumoissa. Tällaista lietettä syntyy esimerkiksi kalkkistabilointiprosessin huoltokatkoksien aikana silloin, kun lietteen varastosäiliö täyttyy ja prosessi joudutaan ohittamaan. Aiemmin kompostituotteita on myyty ulkopuolisille toimijoille esimerkiksi viherrakentamiseen. /11/

2.4.2 Varpaisjärven kirkonkylän jätevedenpuhdistamo

Varpaisjärven kirkonkylän jätevedenpuhdistamolla käsitellään Varpaisjärven taajaman asumisjätevedet sekä alueen teollisuusjätevedet, lisäksi puhdistamolle tuodaan jonkin verran sako- ja umpikaivolietettä. Laitokselle tulevan jäteveden laadun ja määrän vaihtelu ei ole suurta. Puhdistamon keskimääräinen vuorokausivirtaama on 300 m³ päivässä. Sakokaivolietteiden kuljetus laitokselle keskittyy kevääseen ja syksyyn. Jätevedenpuhdistusprosessissa käytetään ferrosulfaattia ja kalkkia. Ferrosulfaatin vuosikulutus on 35 000 kg ja kalkin 11 000 kg. Jäteveden puhdistusprosessin päälinjat on esitetty kaaviossa 6. /9/

Puhdistamoliete kuivataan painovoimaisesti ja kompostoidaan turvekuivauslavoilla noin vuoden verran. Turvekuivauslavoja on kaksi (2) kappaletta ja yhden lavan tilavuus riittää vastaanottamaan noin vuoden puhdistamolietteet. Lavoilla lietteeseen sekoitetaan turvetta. Kompostoitu liete siirretään kerran vuodessa viereiselle asfalttipäällysteiselle kompostointikentälle, jossa kompostiin sekoitetaan lisää seosaineita. Kompostia käännetään säännöllisesti kompostitoiminnan varmistamiseksi. /9/



Kaavio 6. Varpaisjärven jätevedenpuhdistamon puhdistusprosessi

Kompostoitua jätevesilietettä puhdistamalla muodostuu noin 150 m³ vuodessa. Kompostoidun lietteen määrään sisältyy turvekuivauslavoilla käytetyt seosaineet, joka on pääosin turvetta. Puhdistamoliete on kompostoitu alueella ja valmis tuote on käytetty oman kunnan viherrakennustöissä täytemaana. Kompostointitoiminnasta ei ole aiemmin tehty ilmoitusta Elintarviketurvallisuusvirastoon. /9/

3 LIETTEEN LANNOITEKÄYTTÖÄ KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ

Kompostoidun puhdistamolietteen käyttöä lannoitevalmisteena säätelee lannoitevalmistelaki (539/2006), maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista (12/2007), maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteita koskevan toiminnan harjoittamisesta ja valvonnasta (13/2007) sekä Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran laitoshyväksyntä lannoitevalmisteita valmistaville laitoksille. Kompostoitu puhdistamoliete sisältää orgaanista ainesta, joten tässä työssä käsitellään lainsäädäntöä vain orgaanisien lannoitteiden osalta. Orgaaniset lannoitteet ovat eläin- ja/tai kasvipärisiä lannoitteita. /12/

3.1 Lannoitevalmistelaki 539/2006

Lannoitevalmistelain tavoitteena on kasvintuotannon sekä elintarvikkeiden ja ympäristön laadun turvaamiseksi edistää hyvälaatuisten, turvallisten ja kasvintuotantoon sopivien lannoitevalmisteiden tarjontaa, sellaisiksi soveltuvien sivutuotteiden hyötykäyttöä sekä riittävien tietojen antamista lannoitevalmisteista niiden ostajille ja käyttäjille. Lakia sovelletaan mm. lannoitevalmisteiden markkinoille saattamiseen, käyttöön, kuljettamiseen, maahantuontiin, maastavientiin ja osittain lannoitevalmisteiden raaka-aineiden valmistukseen markkinoille saattamista varten. Lisäksi lakia sovelletaan lannoiteasetuksen valvontaan ja muuhun sen edellyttämään täytäntöönpanoon. /12/

Lannoitevalmistelain mukaan lannoitevalmisteiden on oltava sellaisia, ettei niistä voi oikein käytettynä aiheutua vaaraa ihmisten tai eläinten terveydelle tai turvallisuudelle, kasvien terveydelle tai ympäristölle. Lisäksi laki säätelee lannoitevalmisteiden raaka-aineita, toiminnanharjoittajan tiloja, laitteita ja kalustoa. /12/

3.2 Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 12/2007

Maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista, tutummin lannoiteasetuksessa, säädetään lannoitevalmisteiden tyyppinimiluettelosta ja tyyppinimikohtaisista vaatimuksista sekä lannoitevalmisteiden laatu-, merkintä-, pakkaus-, kuljetus-, varastointi-, käyttö- ja muista vaatimuksista sekä lannoitevalmisteiden raaka-aineista. Lannoiteasetuksen liitteissä luetellaan mm. tuoteselosteessa ilmoitettaviksi vaadittujen tietojen sallitut poikkeamat sekä

raskasmetallien sekä muiden haitallisten aineiden ja taudinaiheuttajien sallitut enimmäispitoisuudet ja -määrät. Taulukossa 1 on esimerkkejä orgaanisten maanparannusaineiden ja seosmultien tyyppinimistä ja niiden tuoteselosteiden sisältämistä asioista. /13/

Taulukko 1. Esimerkkejä orgaanisten maanparannusaineiden ja seosmultien tyyppinimistä ja niiden tuoteselosteissa ilmoitettavista tiedoista /13/

| Tyyppinimi | Tuoteselosteessa ilmoitettavat tiedot |
|-----------------------------|--|
| Maanparannuskomposti | Raaka-aineet Kokonaistyyppi (N) Vesiliukoinen tyyppi Typen eri muodot voi ilmoittaa Kokonaisfosfori (P) Vesiliukoinen fosfori Kokonaiskalium (K) pH Johtokyky Kosteus Orgaaninen aines Kationinvaihtokapasiteetin voi ilmoittaa Haitallisten metallien pitoisuudet |
| Kasvijätekompsti | Raaka-aineet Pääravinteet (NPK) saa ilmoittaa Kosteus Orgaaninen aines Palakoko |
| Kompostimulta | pH Johtokyky Vesiliukoinen tyyppi (N) Liukoinen fosfori (P) Liukoinen kalium (K) Kosteus Orgaaninen aines Karkeusaste Haitallisten metallien pitoisuudet |
| Pakattu kukkamulta | pH Johtokyky Vesiliukoinen tyyppi Liukoinen fosfori (P) Liukoinen kalium (K) Kosteus Irtotilavuus Karkeusaste |

Maanparannuskompostin ja kompostimullan osalta ravinteiden ja muiden ominaisuuksien vähimmäispitoisuudet on esitetty taulukossa 2. Lisäksi maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 12/2007 määrittelee sallitut poikkeamat, jonka tuotteista otetun uuden näytteenoton tulokset saavat poiketa aiempien tuloksien pohjalta tehdyistä tuoteselosteista. /13/

Taulukko 2. Ravinteiden ja muiden ominaisuuksien vähimmäispitoisuudet maanparannuskompostille ja kompostimullalle. /13/

| Tyyppinimi | Ravinteiden ja muiden ominaisuuksien vähimmäispitoisuus |
|-----------------------------|--|
| Maanparannuskomposti | Orgaanisen aineksen määrä (hehikutushäviö) 25 % kuiva-aineesta |
| Kompostimulta | Johtokyky 100 mS/m |

3.3 Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteita koskevan toiminnan harjoittamisesta ja sen valvonnasta 13/2007

Maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa 13/2007 lannoitevalmisteita koskevan toiminnan harjoittamisesta ja sen valvonnasta säädetään toiminnanharjoittajan ilmoitusvelvollisuudesta, tiedostonpitämisvelvollisuudesta, omavalvontavelvollisuudesta, ennakoilmoitusvelvollisuudesta, laboratoriohyväksynnästä, orgaanisia lannoitevalmisteita tai niiden raaka-aineita valmistavan tai teknisesti käsittelevän laitoksen hyväksynnästä sekä lannoitevalmisteita koskevan valvonnan järjestämisestä. Asetuksen mukaan lannoitevalmisteita valmistavan ja markkinoivan toiminnanharjoittajan on tehtävä kirjallinen ilmoitus toiminnan aloittamisesta, lopettamisesta ja toiminnassa tapahtuvista olennaisista muutoksista Elintarviketurvallisuusvirasto Eviralle. Ilmoitus tehdään Elintarviketurvallisuusviraston internet-sivuilta löytyvällä virallisella lomakkeella. /14/

3.4 Eviran laitoshyväksyntä lannoitevalmisteita valmistaville laitoksille

Valmistettavalla lannoitevalmisteella on oltava Elintarviketurvallisuusviraston hyväksymä tyyppinimi, joka kuuluu kansalliseen lannoitevalmisteiden tyyppinimiluetteloon tai EY-lannoitteiden osalta lannoiteasetuksen liitteenä julkaistavaan Euroopan yhteisön lannoitetyyppien luetteloon. Hyväksytty tyyppinimi on edellytys sille, että lannoitevalmistetta saa tuoda maahan, saattaa markkinoille tai valmistaa markkinoille saattamista varten. Taulukossa 3 on esitetty orgaanisten maanparannusaineiden ja seosmultien tyyppinimet. /15/

Taulukko 3. Orgaanisten maanparannusaineiden ja seosmultien tyyppinimet. /13/

| | Tyyppinimi |
|--|---|
| ID2 Orgaaniset maanparannusaineet | Maanparannuskomposti |
| | Lantaseos |
| | Tuorekomposti |
| | Maanparannusmädäte |
| | Kasvijätekompsti |
| | Kuivarae tai –jauhe |
| | Hapotettu ja stabiloitu puhdistamoliete |
| | Maanparannuslahote |
| IF2 Seosmullat | Lannoitettu ja/tai kalkittu irtomulta |
| | Kompostimulta |
| | Juuresmulta |
| | Pakattu kukkamulta |
| | Pakattu seosmulta |
| | Pakattu erityiskasvualusta |

Laitoshyväksynnän hakeminen lähtee liikkeelle Elintarviketurvallisuusvirasto Eviralle tehtävällä elinkeinoilmoituksella toiminnan aloittamisesta. Toiminnan muutosilmoitus tehdään olennaisista muutoksista ja toiminnan lopettamisesta. Toiminnan muutos- ja aloitusilmoitukset on esitetty Lapinlahden Suoniementien ja Varpaisjärven kirkonkylän puhdistamoiden tiedoilla täytettyinä liitteissä 2 ja 3. Ilmoituksen liitteenä voi toimittaa tarkan kuvauksen toiminnasta, omavalvontasuunnitelman sekä puhdistamon asemapiirroksen. Valmistettavilla lannoitevalmisteilla on oltava myös tuoteselosteet, joista käy ilmi tyyppinimen vaatimat ilmoitettavat tiedot. Laitoshyväksyntä edellyttää säännöllistä valvontaa, johon kuuluu vuosittain Eviralle toimitettavat omavalvontaraportit sekä Eviran tekemät tarkastukset kohteeseen.

4 EVIRAN LAITOSHYVÄKSYNTÄMENETTELY

4.1 Tausta-aineisto

Työhön liittyvä tausta-aineisto oli tarpeen mm. puhdistusprosessin kuvaamisessa ja oikeanlaisen näytteenoton toteuttamisessa. Tärkeimpänä materiaalina toimivat Lapinlahden kunnalta saadut jätevedenpuhdistamoiden ympäristölupahakemukset ja -päätökset sekä Suoniementien puhdistamon osalta aiemmat laitoshyväksyntämateriaalit. Hakemusprosessin alussa oltiin lisäksi yhteydessä Elintarviketurvallisuusvirasto Eviraan ja näytteet analysoivaan laboratorio Viljavuuspalveluun.

Työssä verrattiin, kannattaako Varpaisjärven kirkonkylän puhdistamoliete kompostoida loppuun asti syntypaikalla vai kuljettaa se Lapinlahden Suoniementien puhdistamolle kompostoitavaksi. Vertailun tausta-aineistona toimi kolmelta Lapinlahden kunnan alueella toimivalta maansiirtoyritykseltä pyydetty hinta-arviot kompostoidun lietteen siirrolle kyytiin luotuna Varpaisjärven kirkonkylän puhdistamolta Suoniementien puhdistamolle. Hinta-arviot on esitetty taulukossa 4. Taulukossa 5 esitetyssä hintavertailussa on huomioitu myös omavalvontasuunnitelman mukaisten näytteenottojen kustannukset sekä kompostikasan kääntämisistä aiheutuneet kustannukset.

Siirrettävän kompostimullan määrässä (m^3) on huomioitu Varpaisjärven kirkonkylän puhdistamon ympäristöluvan mukainen kompostoidun lietteen määrä 150 m^3 vuodessa sekä siihen suhteessa 1:1 lisätyn turpeen määrä. Kosteuspitoisuutensa vuoksi kompostoituun lietteeseen pitää lisätä turvetta kuljetuksen mahdollistamiseksi. Kompostoidun lietteen määrässä on mukana turvekuivauslavoilla seosaineina käytetyt turve ja höylän puru. Näin laskettuna siirrettävän kompostimullan määräksi saadaan 300 m^3 vuodessa.

Kompostikasaa pitää kääntää vähintään viisi (5) kertaa vuodessa. Yhteen kääntökertaan kuluu aikaa noin kolme (3) tuntia, jolloin kaivinkoneen kulujen ollessa 70 €/h , saadaan yhden kääntökerran hinnaksi 2100 € . Omavalvontasuunnitelman mukaisesti tuotteista otetaan näytteitä ensimmäisten kahden vuoden aikana vuosittain ja siitä eteenpäin joka toinen vuosi. Näytteenoton kustannuksiin sisältyy vain näytteistä tehtävien analyysien hinnat. Kompostoinnille ja siirrolle aiheutuneet

kustannukset eivät eroa toisistaan kovin paljoa eikä siirto vähentäisi työmäärää, joten päädyttiin ratkaisuun, jossa Varpaisjärven jätevedenpuhdistamolla syntyvä liete kompostoidaan syntypaikallaan. /9;16/

Taulukko 4. Kolmen yrityksen hinta-arviot maansiirrolle Varpaisjärvi - Lapinlahti

| Yritys | Hinta-arvio (€/m ³) |
|----------|---------------------------------|
| Yritys 1 | 5 - 7 |
| Yritys 2 | 5,40 - 6 |
| Yritys 3 | 8 (+ alv. 23 %) |

Taulukko 5. Kolmen yrityksen kustannusarvio lietteen käsittelylle vuosittain ja kymmenen vuoden ajan

| 1 vuoden aikana | | | | | |
|---|---------|------------------------------|----------|----------|----------|
| Jos kompostoidaan Varpaisjärvellä | | Jos siirretään Lapinlahdelle | | | |
| | | | Yritys 1 | Yritys 2 | Yritys 3 |
| Näytteenotto (sis. alv. 23%) | 933 € | max. | 2100 € | 1800 € | 2400 € |
| Kompostin kääntö (sis. alv. 23 %) | 1050 € | min. | 1500 € | 1920 € | 2400 € |
| Yhteensä | 1984 € | (max.) | 2100 € | 1800 € | 2400 € |
| 10 vuoden aikana | | | | | |
| Jos kompostoidaan Varpaisjärvellä | | Jos siirretään Lapinlahdelle | | | |
| | | | Yritys 1 | Yritys 2 | Yritys 3 |
| Näytteenotto (sis. alv. 23 %) | 5599 € | max. | 21000 € | 18000 € | 24000 € |
| Kompostin kääntö (sis. alv. 23 %) | 10500 € | min. | 15000 € | 16200 € | 24000 € |
| Yhteensä | 16098 € | (max.) | 21000 € | 18000 € | 24000 € |

4.2 Näytteenotto ja lannoitevalmistetutkimus

Lannoitevalmisteeiksi tarkoitetuista tuotteista otetaan edustavat näytteet, jotka toimitetaan Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran hyväksymään laboratorioon tutkittavaksi. Näytteet otetaan omavalvontasuunnitelman mukaisesti valmiista tuotteista ensimmäisen kahden vuoden aikana vuosittain ja sen jälkeen joka toinen vuosi. Näytteenottoon saa ohjeita sekä Eviralta että näytteet vastaanottavalta laboratoriolta.

Näytteenottoon on syytä valmistautua hyvin. Ennen näytteenottoa selvitetään mitä välineitä näytteenottoon tarvitaan ja mitä tutkimuksia näytteistä tehdään. Näytteet

otetaan puhtailla ja asiamukaisilla välineillä. Laboratorioon lähetettävä näyte koostetaan riittävästä määrästä osanäytteitä. Osanäytteiden lukumäärä riippuu tutkittavan tuote-erän määrästä taulukon 6 mukaisesti. Yksi osanäyte on suuruudeltaan noin 0,5 l ja osanäytteet koostetaan noin 50 litran astiassa. Laboratorioon lähetettävän näytteen suuruus on vähintään 2 litraa. Tässä tapauksessa tuote-erä oli alle 1000 m³, joten osanäytteitä otettiin 12. /17/

Taulukko 6. Näytteenoton osanäytteiden lukumäärä lannoitevalmistetutkimusta varten. /11/

| Tuote-erä (m ³) | Osanäytteiden lukumäärä |
|-----------------------------|--------------------------|
| < 1000 | 12 |
| 1000 – 2000 | 20 |
| 2500 – 5000 | 30 |
| > 5000 | ota 2 erillistä näytettä |

Näytteet otettiin kummankin puhdistamon maanparannuskompostista sekä kompostimullasta. Näytteiden mukana laboratorioon lähetettiin liitteen 1 mukaiset tilauslomakkeet, joissa ilmoitettiin mistä näytteet oli otettu ja mitä niistä haluttiin tutkia. Lomakkeisiin lisättiin myös maininta siitä, että näyteanalyysit ovat tuoteselostusta varten. Laitoshyväksynnän tuoteselostetta varten näytteistä tutkittiin haitalliset metallit, mikrobiologinen laatu ja CO₂-tuotto. Lisäksi tehtiin joko maanparannusainetai kasvualusta-analyysi riippuen siitä oliko kyseessä maanparannuskomposti vai kompostimulta.

4.3 Tuoteseloste

Lannoitevalmisteesta on laadittava lannoiteasetuksen mukainen tuoteseloste, joka liitetään laitoshyväksyntähakemukseen ja annetaan kompostituotteiden ostajille tuotteen toimituksen yhteydessä. Lapinlahden jätevedenpuhdistamojen osalta valmistettavien tuotteiden Maa- ja metsätalousministeriön asetuksen 12/2007 mukaiset tyyppinimiryhmät ovat orgaaniselle maanparannusaineelle ID2 ja kasvualustan raaka-aineelle IF2. Tyyppinimiryhmä säätelee mm. ravinteiden ja muiden ominaisuuksien vähimmäispitoisuuksia, tuoteselosteessa ilmoitettavia tietoja sekä viranomaisvalvonnan analyysimenetelmiä. Tyyppinimiryhmän sisäisen tyyppinimen määrittää lannoitevalmisteen valmistusmenetelmä. /13/

Tässä työssä käsiteltävät tuotteet ovat tuotenimiltään maanparannuskomposti ja kompostimulta. Maanparannuskomposti valmistetaan kompostoimalla ja jälkikompostoimalla puhdistamolietteestä, joka on riittävän stabiilia ja hygieenistä.

Kompostimulta on irtomultana myytävää kompostoitua puhdistamolietettä sisältävä seosmulta, jonka käyttörajoitukset määräytyvät raaka-aineiden käyttörajoitusten mukaan. Taulukossa 7 on esitetty sekä maanparannuskompostin että kompostimullan osalta viranomaisvalvonnan analyysimenetelmät. Eviran internet-sivuilla on lueteltu hyväksytyjä laboratorioita, jotka voivat tehdä analyyskejä tuoteselosteita varten. Tällaisia laboratorioita ovat esimerkiksi Labtium Oy, Novalab Oy, Savo-Karjalan ympäristötutkimus sekä Viljavuuspalvelu Oy. Tässä työssä tarvittavat analyysit tilattiin Viljavuuspalvelu Oy:ltä. /13/

Taulukko 7. Lannoitevalmisteen tuoteselosteissa ilmoitettavat tiedot ja valvonnan analyysimenetelmät. /13/

| Tuoteselosteessa ilmoitettava tieto | Viranomaisvalvonnan analyysimenetelmä |
|--|--|
| Kokonaistyyppi | SFS-EN 13654-1 |
| Vesiliukoinen tyyppi | SFS-EN 13652 |
| Kokonaisfosfori | SFS-EN 13650 |
| Vesiliukoinen fosfori | SFS-EN 13652 |
| Kokonaiskalium | SFS-EN 13650 |
| Vesiliukoinen kalium | SFS-EN 13651 |
| pH | SFS-EN 13037 |
| Johtokyky | SFS-EN 13038 |
| Orgaaninen aines | SFS-EN 13039 |
| Haitallisten metallien pitoisuudet | SFS-EN 13650 |

Maa- ja metsätalousministeriön lannoiteasetus (12/2007) määrittelee tuoteselosteissa ilmoitettavat tiedot. Maanparannuskompostin tuoteselosteessa ilmoitetaan tuotteen valmistuksessa käytetyt raaka-aineet, kokonaistyyppi, vesiliukoinen tyyppi, kokonaisfosfori, vesiliukoinen fosfori, kokonaiskalium, pH, johtokyky, kosteus, orgaaninen aines ja haitallisten metallien pitoisuudet. Kompostimullan tuoteselosteessa ilmoitetaan pH, johtokyky, vesiliukoinen tyyppi, liukoinen fosfori, liukoinen kalium, kosteus, orgaaninen aines, karkeusaste ja haitallisten metallien pitoisuudet. Ilmoitettavat asiat on lueteltu taulukossa 1. /13/

4.4 Laitoshyväksyntähakemus

Toiminnan aloitus- tai muutosilmoituksen jälkeen Elintarviketurvallisuusvirastolle toimitetaan laitoshyväksyntähakemus. Lapinlahden Suoniementien puhdistamon osalta tehtiin toiminnan muutosilmoitus, koska puhdistamo oli jo Elintarviketurvallisuusviraston rekisterissä, mutta kompostointitoiminnassa oli tapahtunut merkittäviä muutoksia. Laitoshyväksyntähakemuksen liitteinä Elintarviketurvallisuusvirastoon toimitettiin aloitus- ja muutosilmoituksien lisäksi

valmistettavien tuotteiden tuoteselosteet, tarkat kuvaukset kompostointitoiminnoista, puhdistamojen kompostointitoiminnan omavalvontasuunnitelmat sekä puhdistamojen ympäristölupapäätökset.

Sekä toiminnan aloitus- ja muutositmoituksien että laitoshyväksynnän viralliset hakemuslomakkeet löytyvät Elintarviketurvallisuusviraston internet-sivuilta. Lapinlahden puhdistamon tiedoilla täytetty hakemuslomake on liitteenä 4.

4.5 Laitoshyväksyntähakemuksen käsittely Evirassa

Laitoshyväksyntähakemuksen käsittely tapahtuu Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran valvontaosastolla maatalouskemianyksikön lannoitevalmistejaostossa. Käsittelyyn osallistuu jaoston ylitarkastaja, jaostopäällikkö sekä maatalouskemianyksikön johtaja. Hyväksyntäprosessiin liittyy laitoshyväksyntähakemuksen yhteydessä toimitettujen asiakirjojen ja laitoksen toimintojen tarkastaminen. Tarkastuksesta laaditaan tarkastusraportti, johon liitetään päätösosa. Päätöksessä esitetään toiminnassa mahdollisesti havaitut puutteet sekä vaadittavat toimenpiteet. /18/

4.6 Laitoshyväksyntäpäätös

Varsinainen laitoshyväksyntäpäätös annetaan laitoksen toiminnan täytettyä lainsäädännössä esitetyt vaatimukset. Päätös annetaan toimijalle kuultavaksi. Jos hyväksyntäpäätös on kielteinen, selvitetään päätökseen vaikuttaneet asiat ja korjataan puutteet mikäli mahdollista. Tällöin voi kysyä neuvoja Elintarviketurvallisuusvirasto Eviralta. Toimijalla on valitusoikeus maaseutuelinkeinojen valituslautakuntaan. /18/

Maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa 13/2007 säädetään, että Elintarviketurvallisuusvirasto lähettää vuosittain tammikuun loppuun mennessä päivitetyn luettelon hyväksytyistä laitoiksista maa- ja metsätalousministeriön elintarvike- ja terveysosastolle. /14/

4.7 Hyväksytyn laitoksen velvollisuudet

Laitoshyväksynnän saatuaan toiminnanharjoittajan on toimittava laitoshyväksyntähakemuksen liitteenä toimittamansa omavalvontasuunnitelman mukaisesti. Omavalvontaraportti toimitetaan Elintarviketurvallisuusvirastolle vuosittain. Kirjanpidon ja raportin lisäksi tuotteiden laatu on varmistettava

omavalvontasuunnitelman mukaisilla säännöllisillä näytteenotoilla ja tarvittaessa tuotteista on tehtävä uudet tuoteselosteet. Tuoteseloste on annettava ostajalle tuotteen toimituksen yhteydessä.

5 VALMIIT TUOTTEET LAPINLAHDELLA JA VARPAISJÄRVELLÄ

Lapinlahden ja Varpaisjärven jätevedenpuhdistamoilla tuotetaan maanparannuskompostia ja kompostimultaa. Maanparannuskompostia on kompostoitu noin vuosi, jonka jälkeen myymätöntä tuotetta kompostoidaan vielä noin puoli vuotta lisää, jonka jälkeen siihen sekoitetaan kivennäismaata ja sitä voidaan markkinoida kompostimultana.

Lapinlahden Suoniementien puhdistamon tuotteet ovat kauppanimiltään Lapinlahden Maanparannuskomposti ja Lapinlahden Maisemointimulta. Vastaavasti Varpaisjärven puhdistamon tuotteet ovat kauppanimiltään Varpaisjärven Maanparannuskomposti ja Varpaisjärven Maisemointimulta. Maanparannuskompostia käytetään maanparannuskompostina ja ravinnelisanä kaikille kasveille, mutta sellaisenaan se ei sovellu kasvualustaksi eikä laidunkäyttöön. Maisemointimultaa käytetään sellaisenaan kasvualustana maisemoinnissa ja viherrakentamisessa. Tuoteselosteet ovat liitteinä 5-8.

Varpaisjärven puhdistamolla kompostoitua lietettä syntyy vuosittain noin 150 m³. Lapinlahden puhdistamon osalta vuosittaisia määriä ei tiedetä etukäteen, koska siellä kompostoidaan vain kalkkistabiloimaton puhdistamoliete, jota syntyy kalkkistabilointiprosessin huolto- ja käyttökatkojen aikana. /9;11/

6 KAUPALLISIA MARKKINOITA

Maanparannuskompostia ja kompostimultaa voidaan käyttää esimerkiksi viherrakennuksessa ja maataloudessa. Lisäksi kotitaloudet voivat käyttää tuotteita mm. kukkapenkeissä ja kasvimailla. Kompostoidun lietteen kysyntä vaihtelee alueellisesti. Suurin osa lietteestä varastoidaan kysynnän vähyyden vuoksi, mutta Lapinlahdella kysyntää valmiille tuotteelle on. /19/

Viherrakentamisessa kompostituotteiden käyttöä puoltavat mm. kompostin sisältämät ravinteet, maan tiivistymisen ehkäiseminen ja hyvä vedenpidätyskyky, lisääntynyt mikrobiaktiivisuus sekä eroosion torjunta. Kompostituotteilla voidaan luoda kasveille hyvät edellytykset kasvuun ja kehittymiseen, lisäksi kompostoimalla tehty multa pystyy imemään vettä tehokkaasti, jolloin se myös estää eroosiota. Maataloudessa kompostituotteilla voidaan parantaa maan ominaisuuksia viljelyyn soveltuvammiksi. Maanparannuksen avulla maan humuspitoisuus lisääntyy, mikä puolestaan edistää pieneliöstön lisääntymistä. Maa myös kuohkeutuu, mikä on tärkeää kasvien juuriston hapensaannille. Yksityiset asiakkaat käyttävät kompostituotteita yleensä puutarhamultana. Multaa voidaan käyttää esimerkiksi nurmen teossa tai kukkapenkeissä. Edellä mainittujen lisäksi kompostituotteita voidaan käyttää myös energian tuotannossa ja maisemoinnissa mm. kaatopaikoilla ja vanhoilla maa-ainestenottopaikoilla.

Kompostituotteiden markkinointi ei ole vielä kovin suurta. Yleensä tuotteita markkinoidaan valmistajan internet-sivuilla, jonka lisäksi asiakas voi kysyä tuotteita suoraan mahdollisilta valmistajilta. Internetissä tehdyn vertailun mukaan kompostimullan hinta pienasiakkaille itse kyytiin lapioituna on 10 - 15 €/peräkärrikuorma (sis. alv. 23 %). Isommissa kuormissa hinta määräytyy kuutioiden mukaan ollen noin 6 - 12 €/m³ (sis. alv. 23 %) kyytiin luotuna. Maataloudessa ja viherrakentamisessa multaa tarvitaan yleensä paljon, jolloin tuotteiden toimittajilta kannattaa pyytää tarjous.

Vuodenaikojen vaihtelu on suuressa osassa maanparannustuotteiden myynnissä. Roudan ja lumisuuden vuoksi kompostituotteita ei juurikaan käytetä talvella. Markkinat kasvavat keväällä lumien sulettua ollen vilkkaimmillaan kesällä ja syksyllä. Kausiluonteisuus ei ole haitaksi ainakaan pienemmillä puhdistamoilla, joilla valmista tuotetta syntyy vähän ja se saadaan pääosin myytyä kesän aikana. Suuremmilla

puhdistamoilla on syytä varautua siihen, että tuotteita joudutaan varastoimaan talven yli, jolloin tuotteiden varastointi vaatii lisää käytettävissä olevaa tilaa. Varastointi tapahtuu yleensä kompostointikentän välittömässä läheisyydessä kasoissa, jotka peittyvät talven aikana lumeen. Kasojen jäätyminen ei ole suoranaisesti haitaksi tuotteille, mutta niitä ei suositella varastoimaan yli kolmea vuotta tuotteiden laadun heikkenemisen vuoksi.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kompostituotteille on asetettu vaatimuksia niiden käyttötarkoituksen mukaan. Tuotteen laatu varmistetaan säännöllisin väliajoin näytteenotoilla, joista saadut analyysitulokset saavat poiketa vain tietyn verran laitoshyväksyntähakemuksen liitteenä toimitetuista tuoteselosteista. Jos poikkeama on liian suuri, täytyy tuotteille tehdä uudet tuoteselosteet jotka toimitetaan myös Elintarviketurvallisuusvirasto Eviralle.

Lapinlahden ja Varpaisjärven jätevedenpuhdistamoilla syntyvän kompostoitavan lietteen määrä on melko vähäinen. Varpaisjärvellä tämä johtuu käsiteltävien jätevesien vähäisestä määrästä ja Lapinlahdella siitä, että tällä hetkellä päätoiminen jätevesilietteen käsittelymenetelmä on kalkkistabilointi ja puhdistamolla kompostoidaan vain kalkkistabilointiprosessin huolto- ja käyttökatkojen aikana varastosilojen täytyttyä syntyvä liete.

Tämän insinööriyön aiheena oli kompostoidun jätevesilietteen hyötykäyttö ja tavoitteena kompostointitoiminnan hyväksyminen kompostituotteiden markkinoille saattamista varten Lapinlahden ja Varpaisjärven jätevedenpuhdistamoilla. Jotta kompostoitua puhdistamolietettä voitaisiin markkinoida, tarvitsee toiminta Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran myöntämän ja valvoman laitoshyväksynnän, joka on laitos-/toimintakohtainen. Työssä siis haettiin Eviran laitoshyväksyntä kummankin puhdistamon kompostointitoiminnalle.

Päätöstä laitoshyväksynnästä ei ole vielä saatu, mutta syytä sille, ettei Lapinlahden ja Varpaisjärven jätevedenpuhdistamojen yhteydessä tapahtuva kompostointi saisi hyväksyntää, ei ole nähtävissä. Tuoteselosteet ovat asianmukaiset eivätkä annetut raja-arvot ylity. Lisäksi jätevedenpuhdistamojen toiminta on tavanomaista ja kompostoitavan lietteen määrä on vähäistä, joten niistäkään ei pitäisi löytyä syytä kielteiselle päätökselle.

Hyväksynnän puhdistamojen kompostointitoiminnalle saatuaan Lapinlahden kunta voi markkinoida kompostoitua puhdistamolietettä ja edistää näin lietteen hyötykäyttöä muutenkin kuin oman kunnan kohteissa. Vaikka kustannussäästöjä tuotteiden hyötykäyttöön saattamisella saadaankin, ei toiminta varsinaisesti tuota voittoa. Lietteen käyttäminen hyödyksi vähentää kuitenkin ympäristöhaittoja, kun lietettä ei

tarvitse loppusijoittaa kaatopaikalle ja lietteen sisältämät ravinteet saadaan uudelleen käyttöön.

LÄHTEET

1. Valtion ympäristöhallinnan verkkosivut. Suomen ympäristökeskus SYKE ja Tilastokeskus. *Yhdyskuntien jätevesilietteiden hyödyntäminen ja käsittely vuosina 1997-2006*. [verkkojulkaisu]. 13.7.2010. [viitattu 27.4.2011]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=198149>
2. Valtion ympäristöhallinnon verkkosivut. Vesi- ja ympäristöhallitus. SYKE ja Tilastokeskus. *Yhdyskuntien jätevesilietteen hyödyntäminen maataloudessa*. [verkkojulkaisu]. 13.7.2010. [viitattu 27.4.2011] Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=198149>
3. Valtion ympäristöhallinnon verkkosivut. Suomen ympäristökeskus. Yhdyskuntien jätevedet. *Puhdistamoliete*. [verkkojulkaisu]. 10.2.2010. [viitattu 27.4.2011]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=166960&lan=fi>
4. Santala, E. ja Etelämäki, L. Yhdyskuntien jätevesien puhdistus 2007. *Suomen ympäristökeskuksen raportteja 29/2009*. [pdf]. [viitattu 3.5.2011]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=344085&lan=fi&clan=fi>
5. Kaupunkiliiton julkaisu B 87. *Jätevedenpuhdistamoiden suunnittelu*. Helsinki 1980. Kirjapaino Oy Nova.
6. Thompson K. *Komposti*. 2008. Gummerus Kustannus Oy.
7. Aluehallintovirasto. Itä-Suomi. Ympäristölupavastualue. Päätos ISAVI/275/04.08/2010. *Suoniemen jätevedenpuhdistamon ylijäämälietteen kalkkistabilointia koskeva koetoimintailmoitus*. Lapinlahti, 31.1.2011.
8. Tynninen J. P. *Lietteen raskasmetallien vaikutus kompostituotteiden hyötykäyttömahdollisuuksiin Suomessa*. Opinnäytetyö. Lahden ammattikorkeakoulu. 2011.
9. Pohjois-Savon ympäristökeskus. Ympäristölupapäätös PSA-2008-Y-223-111. *Varpaisjärven kirkonkylän jätevedenpuhdistamon ja jätevesilietteiden käsittelyn ympäristölupa*. 11.12.2008.
10. Itä-Suomen ympäristölupavirasto. Päätos ISY-2005-Y-229. *Suoniemen jätevedenpuhdistamoa koskeva ympäristölupa*. Lapinlahti. 13.7.2006.

11. Päivinen, Paulo. Lapinlahden Suoniementien kohdelaitoksen käyttöpäällikkö. Kemira Operan Oy. Henkilökohtainen tiedonanto.
12. *Lannoitevalmistelaki* (539/2006). [verkkojulkaisu]. [viitattu 27.4.2011]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2006/20060539>
13. *Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista* (12/2007). [pdf]. [viitattu 27.4.2011]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/normi/400001/28518>
14. *Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteita koskevan toiminnan harjoittamisesta* (13/2007). [pdf]. [viitattu 27.4.2011]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/normi/400001/28519>
15. Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran verkkosivut. [verkkojulkaisu]. [viitattu 27.4.2011]. Saatavissa: http://www.evira.fi/portal/fi/kasvit/viljely_ja_tuotanto/lannoitevalmisteet/valmistus/laitoshyvaksynta/
16. Kuosmanen, Olavi. Varpaisjärven kirkonkylän kohdelaitoksen laitoksen hoitaja. Lapinlahden kunta. Henkilökohtainen tiedonanto.
17. Viljavuuspalvelu Oy:n verkkosivut. Lannoitevalmistetutkimukset. [verkkojulkaisu]. [viitattu 28.4.2011]. Saatavissa: <http://www.viljavuuspalvelu.fi/viljavuuspalvelu/index.php?id=26>
18. Alainen, Tarja. Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. Henkilökohtainen tiedonanto.
19. Valtion ympäristöhallinnon verkkosivut. Tietoa eri jätelajeista. *Jätevesipuhdistamojen liete*. [verkkojulkaisu]. 18.2.2010. [viitattu 27.4.2011]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=167264&lan=fi>

LANNOITEVALMISTEET

Tuoteselosteen laatimista tai omavalvontaa varten

Saapumispäivä _____

Asiakkaan tiedot

Yritys/tilaaja _____

Yhteyshenkilö _____

Lähiosoite _____

Postinumero _____

Postitoimipaikka _____

Sähköposti _____

Puhelin _____

Maksajan tiedot (osoitetiedot täytetään jos eri kuin tilaaja)

Yritys/tilaaja _____

Laskutusosoite _____

Lähiosoite _____

Postinumero _____

Postitoimipaikka _____

Sähköposti _____

Näytteenottopvm _____

TILATTAVA ANALYYSI

Näyte-
numero

1

2

3

Näytetunniste tai -nimi

Kasvualusta-analyysit-seosmullat, turpeet, (IF 1, IF2) tilavuuspaino, kosteus, vesiliuk. N, pH, johtokyky, liuk. K, P, org. aines

Hivenravinteet edelliseen Cu, Fe, Mn, Na, S, Zn, Mg, B

Maanparannusaine-analyysit: kompostit, puhdistamoliitteet, lantaseokset, mädätysjäännös (ID 2, ID5) tilavuuspaino, kuiva-aine, kosteus, orgaaninen aines, P, K, johtokyky, pH, vesiliuk. P, vesiliuk. N, kok. N, Cd, Cr, Cu, As, Ni, Pb, Hg, Zn

Tuhka-analyysi (IA 6) kuiva-aine, tilavuuspaino, P, K, Mg, Ca, B, neutralointikyky, vesiliuk. P, Cl, kokonais; Cd, Cr, Pb, As, Ni, Hg, Cu, Zn

Kalkitusaineanalyysi (IC 1, IC 2) tilavuuspaino, kuiva-aine, nopeavaikutteinen- ja kokonais-neutralointikyky, raekoko, vesiliukainen P, kok. K, Ca, Mg

Haitalliset metallit (ISO 11466:1995, kuningasvesimenetelmä) Cd, Cr, Cu, As, Ni, Pb, Hg, Zn

Mikrobiologinen laatu sis. Salmonella, E. coli

CO₂-tuotto (kompostin kypsyyden)

Rakeisuusikä SFS-EN 933-1

Kompostianalyysi; ravinteet tilavuuspaino, kuiva-aine, orgaaninen aines, johtokyky, pH, vesiliuk. P ja N sekä kok. N ja K

Liukoisuustesti SFS-EN 12457-2 mukaisesti (yksivaiheinen) As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Cl, F, SO₄, DOC, TDS

Liukoisuustesti SFS-EN 12457-3 mukaisesti (kaksivaiheinen) As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Cl, F, SO₄, DOC, TDS

Muu analyysi:

Lausunto: maanparannusaine käyttösuositus / näyte

Täytetään tilauslomake ja postitetaan näytteiden mukana Viljavuuspalveluun - Käytös tilauksesta.

PL 500, 50101 Mikkeli (Graanintie 7)

Puhelin (015) 320 400 • www.viljavuuspalvelu.fi



VILJAVUUSPALVELU

- tuttu ja luotettava -

www.savonia.fi

